

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-367234

(43)Date of publication of application : 20.12.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G11B 7/12

(21)Application number : 2001-168620

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

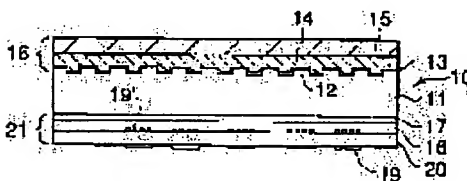
(22)Date of filing : 04.06.2001

(72)Inventor : TAIRA KOZO

(54) OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK DEVICE SUITABLE FOR THIS OPTICAL DISK AND INFORMATION RECORDING AND REPRODUCTION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk which is capable of suppressing the warpage of the optical disk having a cover layer consisting of a photosetting resin and an optical disk device suitable for this optical disk as well as an information recording and reproducing method.



SOLUTION: This optical disk 10 is constituted by providing the cover layer 16 for covering an information surface which is one surface of a resin layer 11 with a resin layer 20 with a label function capable of displaying the contents of the information recorded to the optical disk on the other surface different from the information surface of the resin substrate in constitution which is symmetrical with or nearly symmetrical with the resin substrate by a process substantially equal to the process for the cover layer.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]An optical disc comprising:

A resin substrate.

A reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer which were formed in one field of this resin substrate.

Light of predetermined wavelength can be penetrated and it is the 1st resin layer of a wrap about the above-mentioned reflecting layer or the above-mentioned reflecting layer, and a recording layer.

Above-mentioned one field of the above-mentioned resin substrate is the 2nd resin layer that can be provided between the above-mentioned resin substrates about stress which a display of the contents of information which is provided in different one of other fields and recorded on said reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer is possible, and is produced between said 1st resin layer and the above-mentioned resin substrate, and balancing stress.

[Claim 2]The optical disc according to claim 1, wherein a photo-setting resin to which the characteristic that internal stress at the time of an equal presentation or hardening becomes in general equal substantially was given intervenes, respectively between each of said 1st resin layer and said 2nd resin layer, and said substrate (resin substrate).

[Claim 3]The optical disc according to claim 1, wherein each of said 1st resin layer and said 2nd resin layer has the composition which applied correspondingly symmetrically or symmetrically to said substrate (resin substrate).

[Claim 4]The optical disc according to claim 1, wherein each of said 1st resin layer and said 2nd resin layer is the layer by which a photo-setting resin to which the characteristic that internal stress at the time of an equal presentation or hardening becomes in general equal substantially was given was hardened.

[Claim 5]The optical disc according to claim 4, wherein each of said 1st resin layer and said 2nd resin layer has the composition which applied correspondingly symmetrically or symmetrically to said substrate (resin substrate).

[Claim 6]The optical disc according to claim 1, wherein each thickness of said 1st resin layer and said 2nd resin layer is 0.1 mm in general and thickness of said substrate (resin substrate) is 1 mm in general.

[Claim 7]Between each of said 1st resin layer and said 2nd resin layer, and said substrate (resin substrate), The optical disc according to claim 6, wherein the characteristic that internal stress at the time of an equal presentation or hardening becomes in general equal substantially is given and a photo-setting resin thinner than one half intervenes as compared with each thickness of said 1st resin layer and said 2nd resin layer, respectively.

[Claim 8]An optical disk unit having a photodetector which obtains an output corresponding to information currently recorded by said optical disc by receiving and carrying out photoelectric conversion of the light characterized by comprising the following produced by condensing light from said laser device to an optical disc.

A laser device which emits light of predetermined wavelength.

An object lens whose numerical aperture is around 0.85.

This object lens is made to intervene and it is a resin substrate.

A reflecting layer or a reflecting layer and a recording layer which were formed in one field of a resin substrate, and light of predetermined wavelength can be penetrated, A reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer are provided in different one [ from one / the 1st resin layer of a wrap and / field of a resin substrate ] of other fields, It is the 2nd resin layer that can be provided between resin substrates about stress which a display of the contents of information currently recorded on a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer is possible, and is produced between the 1st resin layer and a resin substrate, and balancing stress.

[Claim 9]An information reproduction mode with which it condenses to an optical disc characterized by comprising the following, and light condensed [ above-mentioned ] is characterized by obtaining an output corresponding to information currently recorded on said optical disc by receiving light by a photodetector and carrying out photoelectric conversion of the light reflected with an optical disc.

It is a resin substrate about light which made generate light using a laser device which emits light of predetermined wavelength, and was generated in the above-mentioned laser device by object lens whose numerical aperture is around 0.85.

A reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer which were formed in one field of a resin substrate.

Light of predetermined wavelength can be penetrated and it is the 1st resin layer of a wrap about a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer.

One field of a resin substrate is the 2nd resin layer that can be provided between resin substrates about stress which a display of the contents of information which is provided in different one of other fields and recorded on a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer is possible, and is produced between the 1st resin layer and a resin substrate, and balancing stress.

[Claim 10]An information storage method condensing to an optical disc characterized by comprising the following, and recording information on it at the above-mentioned optical disc.

It is made to change according to information which should record light intensity of light which made generate light using a laser device which emits light of predetermined wavelength, and was generated in the above-mentioned laser device using an object lens whose numerical aperture is around 0.85, and is a resin substrate.

A reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer which were formed in one field of a resin substrate.

Light of predetermined wavelength can be penetrated and it is the 1st resin layer of a wrap about a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer.

One field of a resin substrate is the 2nd resin layer that can be provided between resin substrates about stress which a display of the contents of information which is provided in different one of other fields and recorded on a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer is possible, and is produced between the 1st resin layer and a resin substrate, and balancing stress.

[Claim 11]A resin substrate.

A reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer which were formed in at least one field of this

resin substrate.

Can penetrate light of predetermined wavelength and the above-mentioned reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer The 1st resin layer of a wrap, A display of the contents of information which is provided in different one [ from one field of a resin substrate ] of other fields, and is recorded on a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer is possible, An optical disc which has the 2nd resin layer that can be provided between resin substrates for stress produced between the 1st resin layer and a resin substrate, and balancing stress, A laser device which emits light of predetermined wavelength, and an object lens whose numerical aperture is around 0.85, In this object lens, said reflecting layer or a recording layer of said optical disc is received, By receiving and carrying out photoelectric conversion of the catoptric light reflected by lens holding mechanism located in a predetermined relative position, optical element of the arbitrary number which shows said object lens to light of the above-mentioned predetermined wavelength from said laser device, and a reflecting layer of said optical disc. A photodetector of the arbitrary number which outputs variation which can compute a direction and movement magnitude which should move said object lens.

Are the above an optical disk unit and an information storage regeneration method which it had, and said lens holding mechanism, Light from said laser device by which said object lens was given to predetermined convergence nature by operation of said object lens to a reflecting layer or a recording layer of said optical disc, so that condensing is possible. While making it counter in distance below 1 mm to the surface of said 1st resin layer of said optical disc, said object lens, At the time of playback of information, light reflected by a reflecting layer or a recording layer of said optical disc is incorporated, said photodetector is guided towards said optical element so that light-receiving is possible, and at the time of record of information, light from said laser device transmitted by said optical element is condensed to said recording layer.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an optical disk unit suitable for the optical disc which can record high-density information, and its optical disc, and an information storage regeneration method, It is related with an optical disk unit suitable for the optical disc which cannot be easily influenced by the curvature produced especially at the time of hardening of a cover layer, and its optical disc, and an information storage regeneration method.

[0002]

[Description of the Prior Art] Now, the system which plays information from the disk like medium (optical disc) which recorded information, including an image (animation), music, etc., is developed, and it is widely used in order to play movie software, karaoke software, etc.

[0003] As an optical disc, LD (laser disc), a video CD (video compact disc) or DVD (digital versatile disc), etc. is known, for example. These days, the 1 time writing (postscript) type disk (CD-R, DVD-ROM) available as an external storage of a computer, the rewritable type disk (CD-RW, DVD-RAM), etc. are put in practical

use.

[0004]In many cases, in the optical disc mentioned above, the title etc. which show the contents of the information currently recorded on the information signal read-out side (recording surface) which is a side and the field of an opposite hand where the laser beam for playback (for record) is irradiated are added by printing (or a label etc. should stick). On the other hand, the optical disc which can record the information represented by a CD-RW disk and the DVD-RAM disk, Since a user can record data freely, on the surface of a disk (non recording surface), Naturally, although printing which shows the contents of information is not added, it can write in the keyword a user indicates the contents of information to be, the numerals for discernment, and a sign, or can stick a seal etc.

[0005]By the way, according to a demand of the further high density recording of a commercial scene, shorten wavelength of the laser beam to be used, the numerical aperture (henceforth [ NA ]) of an object lens is made to increase, and raising storage density further is proposed.

[0006]For example, if NA (numerical aperture) irradiates with a laser beam with a wavelength of 400 nm, using the object lens which is about 0.8, and information is recorded or an optical disc with refreshable high storage density is considered, it is the same as that of a DVD disk, the distance to the near surface and record film, i.e., the thickness of a cover layer, with which the laser beam of an optical disc is irradiated, — if substrate CHIRUTOWO permission is carried out, it will be set to about 0.1 mm as shown in drawing 8. Also in the optical disc 1 with high storage density shown in drawing 8, polycarbonate (PC) shall be used as construction material of the substrate 2. Like the optical disc of a DVD (CD) standard, if an inside diameter forms an outside in 15 mm, it is formed in 120 mm and thickness is formed in 1.2 mm, the thickness of the substrate 2 is set to  $1.2-0.1=1.1$ mm.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, to one 1.1-mm-thick field 4 (the pit sequence was formed in one and the reflection film 3 has usually accumulated on predetermined thickness) of the substrate 2 as the cover layer 7, If the 75-micrometer-thick polycarbonate sheet 6 is pasted up by the glue line 5 which consists of 25-micrometer-thick photo-curing resin, when the glue line 5 will harden, curvature occurs in the cover layer 7.

[0008]Since the grade of this curvature is a comparable size, the interval between the object lens and optical disc whose NA is about 0.8 has a problem which the cover layer 7 and the object lens 9 of the optical disc 1 contact, when field blur arises in an optical disc (it usually certainly generates).

[0009]When this plays information from the optical disc 1 or records information on the optical disc 1, it makes difficult playback of a good signal, and record of information from producing vibration or a shock.

[0010]Even if printing 8 which shows the contents of the information currently recorded on the optical disc 1 was performed to the cover layer 7 (side which polycarbonate sheet 6 pastes up), and opposite side like CD and the DVD type optical disc 1 which are used now, the curvature mentioned above is not reduced.

[0011]To JP,4-125827,A, by the laminated structure of a transparent substrate / record film layer / reflection film layer. If it uses for the protective film given on a reflection film layer, the compact disk correspondence or the write once optical disk corresponding to compact disk ROM characterized by forming a resin layer on a protective film and the transparent substrate of an opposite hand with the same resin is indicated, but. It is not a thing supposing the cover layer about 0.1 mm thick like this invention, but

is the point that the side into which a laser beam moreover enters is a transparent substrate side (this invention the cover layer side), and differs from this invention.

[0012]The purpose of this invention is to provide the optical disc which can deter the curvature of the optical disc which has a cover layer which consists of photo-curing resin, an optical disc unit suitable for that optical disc, and an information storage regeneration method.

[0013]

[Means for Solving the Problem]This invention was made in order to attain the above-mentioned purpose, and a resin substrate, a reflecting layer or a reflecting layer and a recording layer which were formed in one field of this resin substrate, and light of predetermined wavelength can penetrate it, The above-mentioned reflecting layer or the above-mentioned reflecting layer, and a recording layer are provided in different one [ from above-mentioned one / the 1st resin layer of a wrap, and / field of the above-mentioned resin substrate ] of other fields, An optical disc having the 2nd resin layer that can be provided between the above-mentioned resin substrates for stress which a display of the contents of information currently recorded on said reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer is possible, and is produced between said 1st resin layer and the above-mentioned resin substrate, and balancing stress is provided.

[0014]A laser device to which this invention emits light of predetermined wavelength and an object lens whose numerical aperture is around 0.85, This object lens can be made to be able to intervene and a resin substrate, a reflecting layer or a reflecting layer and a recording layer which were formed in one field of a resin substrate, and light of predetermined wavelength can be penetrated, A reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer are provided in different one [ from one / the 1st resin layer of a wrap and / field of a resin substrate ] of other fields, Stress which a display of the contents of information currently recorded on a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer is possible, and is produced between the 1st resin layer and a resin substrate, and balancing stress The 2nd resin layer that can be provided between resin substrates, An optical disc unit having a photodetector which obtains an output corresponding to information currently recorded on said optical disc by receiving and carrying out photoelectric conversion of the light produced by condensing light from said laser device to an optical disc which \*\*\*\* is provided.

[0015]Furthermore, this invention is condensing to an optical disc characterized by comprising the following, receiving light by a photodetector and carrying out photoelectric conversion of the light in which light condensed [ above-mentioned ] was reflected with an optical disc, What provides an information reproduction mode obtaining an output corresponding to information currently recorded on said optical disc. It is a resin substrate about light which made generate light using a laser device which emits light of predetermined wavelength, and was generated in the above-mentioned laser device by object lens whose numerical aperture is around 0.85.

A reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer which were formed in one field of a resin substrate.

Light of predetermined wavelength can be penetrated and it is the 1st resin layer of a wrap about a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer.

One field of a resin substrate is the 2nd resin layer that can be provided between resin substrates about stress which a display of the contents of information which is provided in different one of other fields and

recorded on a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer is possible, and is produced between the 1st resin layer and a resin substrate, and balancing stress.

[0016]What provides an information storage method, wherein this invention condenses to an optical disc characterized by comprising the following and records information on it at the above-mentioned optical disc. It is made to change according to information which should record light intensity of light which made generate light using a laser device which emits light of predetermined wavelength, and was generated in the above-mentioned laser device using an object lens whose numerical aperture is around 0.85, and is a resin substrate.

A reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer which were formed in one field of a resin substrate.

Light of predetermined wavelength can be penetrated and it is the 1st resin layer of a wrap about a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer.

One field of a resin substrate is the 2nd resin layer that can be provided between resin substrates about stress which a display of the contents of information which is provided in different one of other fields and recorded on a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer is possible, and is produced between the 1st resin layer and a resin substrate, and balancing stress.

[0017]An optical disc this invention is characterized by that comprises the following further again, A laser device which emits light of predetermined wavelength, and an object lens whose numerical aperture is around 0.85, In this object lens, said reflecting layer or a recording layer of said optical disc is received, By receiving and carrying out photoelectric conversion of the catoptric light reflected by lens holding mechanism located in a predetermined relative position, optical element of the arbitrary number which shows said object lens to light of the above-mentioned predetermined wavelength from said laser device, and a reflecting layer of said optical disc. In an optical disk unit having a photodetector of the arbitrary number which outputs variation which can compute a direction and movement magnitude which should move said object lens, Said lens holding mechanism light from said laser device by which said object lens was given to predetermined convergence nature by operation of said object lens to a reflecting layer or a recording layer of said optical disc, so that condensing is possible. While making it counter in distance below 1 mm to the surface of said 1st resin layer of said optical disc, said object lens, At the time of playback of information, incorporate light reflected by a reflecting layer or a recording layer of said optical disc, guide said photodetector towards said optical element, and so that light-receiving is possible at the time of record of information. What provides an optical disk unit and an information storage regeneration method condensing light from said laser device transmitted by said optical element to said recording layer.

Resin substrate.

A reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer which were formed in at least one field of this resin substrate.

Light of predetermined wavelength can be penetrated and it is the 1st resin layer of a wrap about the above-mentioned reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer.

One field of a resin substrate is the 2nd resin layer that can be provided between resin substrates about stress which a display of the contents of information which is provided in different one of other fields and recorded on a reflecting layer or a reflecting layer, and a recording layer is possible, and is produced

between the 1st resin layer and a resin substrate, and balancing stress.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to drawings, this embodiment of the invention is described in detail.

[0019] Drawing 1 is an optical disc with high storage density which is one example of this invention, and is an outline sectional view showing an example of the optical disc for playback.

[0020] An outer diameter is 120 mm, an inside diameter is 15 mm, thickness is 1.2mm\*\*0.03mm, and the optical disc 10 shown in drawing 1 is the same size as the optical disc of the CD standard which has already spread, or a DVD standard.

[0021] The optical disc 10 has the resin substrate 11 whose predetermined thickness, for example, thickness, is 1.0 mm in general. The pit sequence (prepit) 12 is beforehand formed in one field of the resin substrate 11.

[0022] the pit sequence 12 consists of a thin film of 70-nm-thick aluminum, for example — the pit sequence 12 and the resin substrate 11 — the whole surface is covered in general with the wrap reflection film 13.

[0023] The surface cover 15 has pasted the reflection film 13 via the glue line 14 which is the photoresist (ultraviolet curing type) adhesives formed so that the whole surface of the reflection film 13 might be covered. Therefore, the cover layer 16 is defined by the glue line 14 and the surface cover 15.

[0024] The thickness which added the surface cover 15 and the glue line 14 is 0.1 mm in general, the thickness of the surface cover 15 is 0.075 mm (75 micrometers), for example, and the thickness of the glue line 14 is 0.025 mm (25 micrometers) thinner than one half of the thickness of the cover layer 16. The surface cover 15 is formed, for example of polycarbonate (PC).

[0025] It is a thin film of aluminum, for example, and equal thickness is substantially given to the field by the side of that the pit sequence 12 and the reflection film 13 of the resin substrate 11 are provided, and opposite with the reflection film 13, and the reflection film 13 and the 2nd reflection film 17 that acts similarly are formed in it.

[0026] In the 2nd reflection film 17, via the glue line 14 used for adhesion with the surface cover 15 and the reflection film 13, and the 2nd glue line 18 that is the photoresist (ultraviolet curing type) adhesives with which the equal presentation was given substantially, It is defined as thickness in general equal to the surface cover 15, and the resin layer 20 with a label by which the label 19 in which the contents of the information beforehand memorized as the pit sequence 12 are shown is printed beforehand is stuck. The curvature prevention back cover 21 is defined by the 2nd glue line 18 and resin layer 20 with a label. In this example, the thickness of the resin layer 20 with a label, In 0.075 mm (75 micrometers), the thickness of the 2nd glue line 18 is 0.025 mm (25 micrometers) thinner than one half of the thickness of the resin layer 20 with a label in general, and the thickness which added the resin layer 20 with a label and the 2nd glue line 18 is 0.1 mm in general. Polycarbonate with equal surface cover 15 and presentation is used for the resin layer 20 with a label desirable, for example.

[0027] Thus, the optical disc 10 shown in drawing 1, The rear surface 12 of the resin substrate 11, i.e., a pit sequence, to each of the field currently formed and the field of the opposite hand A reflection film and the 2nd reflection film 13 and 17, When the glue line and the 2nd glue line 14 and 18 which consist of the adhesives with the same presentation are provided and the resin layer 20 with a label and the surface cover



15 of in general equal thickness paste up, Since the mutual internal stress of the glue line from which the grade of contraction or extension changes mainly depending on change of time, environment, etc., and the 2nd glue line 14 and 18 is controlled in general equally, the surface cover 15 is prevented from curving greatly by the influence of [ at the time of hardening of the glue line 14 ].

[0028]The resin layer 20 with a label can make a user understand the contents of the information currently recorded on the optical disc 10 at a glance. The label 19 beforehand printed by the resin layer 20 with a label may be formed in the side which touches the 2nd glue line 18 (inner surface of the disk 10), as a dotted line (19') shows to drawing 1.

[0029]By the way, the factor which generates stress in the optical disc 10, Since the glue line 14 is main, the resin layer 20 with a label and the surface cover 15 provided in the pit sequence 12 side do not necessarily need to be polycarbonate of the same presentation at all, It is also possible to change thickness and construction material suitably in consideration of the ease (printing characteristic) of carrying out of printing at the time of printing the label 19. The label 19 does not necessarily need to be a character etc. and may be only a figure, a sign, or mere coloring.

[0030]Drawing 2 is the optical disc shown in drawing 1, and is an outline sectional view showing an example of the optical disc which can be written in.

[0031]An outer diameter is 120 mm, an inside diameter is 15 mm, thickness is 1.2mm\*\*0.03mm, and the optical disc 70 shown in drawing 2 is the same size as the optical disc of the CD standard which has already spread, or a DVD standard.

[0032]The optical disc 70 has the resin substrate 21 whose predetermined thickness, for example, thickness, is 1.0 mm in general. The signal sequence and the groove 22 which consist of prepits are beforehand formed in one field of the resin substrate 21.

[0033]the signal sequence which the signal sequence and the groove 22 which consist of prepits consist of a thin film of aluminum of predetermined thickness, and consists of prepits, the groove 22, and the resin substrate 21 — the whole surface is covered in general with the wrap reflection film 13.

[0034]The record film 24 formed in the reflection film 13 so that the whole surface of the reflection film 13 might be covered is formed in predetermined thickness. The record film 24 is a GeSbTe alloy, for example, and is covered with the dielectric protective film 25 of predetermined thickness.

[0035]All over the dielectric protective film 25, the surface cover 15 has pasted up by the glue line 14 which is photoresist (ultraviolet curing type) adhesives. Therefore, the cover layer 16 is defined by the glue line 14 and the surface cover 15.

[0036]The thickness which added the surface cover 15 and the glue line 14 is 0.1 mm in general, and the thickness of the surface cover 15 is 0.075 mm (75 micrometers), for example. The surface cover 15 is formed, for example of polycarbonate.

[0037]It is a thin film of aluminum, for example, and equal thickness is substantially given to the field the signal sequence and the groove 22 which consist of prepit of the resin substrate 21, and by the side of that the reflection film 13 is formed, and opposite with the reflection film 13, and the reflection film 13 and the 2nd reflection film 17 that acts similarly are formed in it.

[0038]In the 2nd reflection film 17, via the glue line 14 used for adhesion with the surface cover 15 and the reflection film 13, and the 2nd glue line 18 that is the photoresist (ultraviolet curing type) adhesives with

which the equal presentation was given substantially, It is defined as thickness in general equal to the surface cover 15, and the resin layer 30 with a display surface in which the display surface 29 which can display the contents of the information recorded on the optical disc 70 is formed is stuck. The curvature prevention back cover 31 is defined by the 2nd glue line 18 and resin layer 30 with a display surface.

[0039]In this example, the thickness of the resin layer 30 with a display surface is 0.075 mm (75 micrometers) in general, and the thickness which added the resin layer 30 with a display surface and the 2nd glue line 18 is 0.1 mm in general. Polycarbonate with equal surface cover 15 and presentation is used for the resin layer 30 with a display surface desirable, for example.

[0040]Thus, the optical disc 70 shown in drawing 2, The rear surface 22 of the resin substrate 21, i.e., a groove, to each of the field currently formed and the field of the opposite hand A reflection film and the 2nd reflection film 13 and 17, When the glue line and the 2nd glue line 14 and 18 which consist of the adhesives with the same presentation are provided and the resin layer 30 with a display surface and the surface cover 15 of in general equal thickness paste up, Since the mutual internal stress of the glue line from which the grade of contraction or extension changes mainly depending on change of time, environment, etc., and the 2nd glue line 14 and 18 is controlled in general equally, the surface cover 15 is prevented from curving greatly by the influence of [ at the time of hardening of the glue line 14 ].

[0041]The contents of the information for which the resin layer 30 with a display surface was recorded on the optical disc 70 by the user, Since a user can record (display), a user can grasp the contents currently recorded on the optical disc 70, and can make by writing in the display which shows the contents with a pencil, a felt pen, etc. show the contents of the information recorded on the optical disc 70 at a glance.

[0042]The factor which generates stress in the optical disc 70, Since the glue line 14 is main, the signal sequence which consists of the resin layer 30 with a display surface and prepit, and the surface cover 15 provided in the groove 22 side do not necessarily need to be polycarbonate of the same presentation at all, It is also possible to change thickness and construction material suitably in consideration of the ease (printing characteristic) of the formation at the time of forming the display surface 29. When processed on the split face where the display surface 29 is opaque, writing and elimination with a pencil etc. are possible.

[0043]Drawing 3 is a schematic block diagram showing the example of a refreshable optical disk unit (information storage playback equipment) for information from the optical disc which wrote information in the optical disc shown in drawing 1 and drawing 2, or was shown in drawing 1.

[0044]The optical disk unit 101 shown in drawing 3 has the object lens 131 which condenses the with a predetermined wavelength, for example, 400-nm wavelength, laser beam L to the position 12, i.e., the pit sequence, or the groove 22 of the optical disc 10 with high storage density (70). The object lens 131 is a compound lens in which the 1st and 2nd lenses 131a and 131b with which predetermined focusing forces were given were laminated. The synthetic numerical aperture (it is the same as that of the numerical aperture of a single lens) NA as the object lens 131 provided with the 1st and 2nd lenses 131a and 131b is set as 0.8 thru/or 0.9 in consideration of the thickness of the surface cover 15 being 0.1 mm.

[0045]The laser beam L with a wavelength [ from the semiconductor laser (laser device) 133 ] of 400 nm enters into the object lens 131 by the clinch mirror 132.

[0046]In the position which can enter the laser beam L into the clinch mirror 132. To the collimate lens 134 and the laser beam L which collimate the laser beam L emitted from the laser device 133. A predetermined

diffraction ingredient. The diffraction grating to give. (Grating) 135 The optical disc 10. The predetermined characteristic to the laser beam L turned to (70).  $\lambda/2$  board to give. (HWP) From the laser device 133 to 136 and the optical disc 10. The laser beam L and the optical disc 10 which are turned to (70). Reflected laser beam L' reflected with the reflection film 13 of (70). The polarization beam splitter 137, the optical disc 10 to separate. The diameter of the laser beam L which goes to (70). increasing — a sake — arbitrary — the number — an optical element — combination — it is — a beam expander — 138 — an optical disc — ten — (— 70 —) — turning — having — a laser beam — L — reflecting — having had — a reflected laser beam — L — ' — an isolation — consistenting — a sake —  $\lambda$  — / — four — a board (QWP) — 139. And the dichroic mirror 140 (superficially shown by drawing 3) etc. are formed in order.

[0047]In the direction in which a part of laser beam L which faces to the optical disc 10 (70) in respect of the laser device 133 side of the polarization beam splitter 137 is reflected. Photoelectric conversion of some of the reflected laser beams is received and carried out, and the photodetector 141 for monitoring the light intensity of the laser beam L emitted from the laser device 133 is formed. So that a part of laser beam again reflected with the cover glass which the acceptance surface of the photodetector 141 does not illustrate may not enter into the photodetector 144 for reproduction explained to the laser device 133 or the following. The photodetector 141 is arranged where only arbitrary angles are leaned from the laser device 133 to the chief ray of the laser beam L which faces to the optical disc 10 (70).

[0048]In the direction to which it is shown to reflected laser beam L' separated by the polarization beam splitter 137. Via the diffraction grating 135 to the laser beam L which faces to the focusing lens 142 which gives reflected laser beam L' predetermined convergence nature, and the optical disc 10 (70). giving — having had — a diffraction characteristic — using — a reflected laser beam — predetermined — image formation — a pattern — giving — a hologram plate (HOE) — 143 — and — a hologram plate — 143 — predetermined — image formation — a pattern — giving — having had — a reflected laser beam — L — ' — receiving light — photoelectric conversion — carrying out. While playing the information currently recorded on the optical disc 10 (70), The photodetector 144 for generating the servo signal for setting up the relative physical relationship of the pit sequence 12 (reflection film 13) or the groove 22 (recording layer 24) provided in the optical disc 10 (70), and the object lens 131 in a predetermined condition is formed.

[0049]In the optical disk unit 101 shown in drawing 3, The light intensity of the laser beam L emitted from the laser device 133 is that change of the light intensity of the laser beam L is fed back to the laser drive circuit 151 from APC circuit 152 based on the light intensity detected by the photodetector 141, and is managed.

[0050]When the information which should be recorded is inputted, the record signal generator 153 for carrying out intensity modulation according to the information which should record the light intensity of the laser beam for record outputted from the laser device 133 is connected to the laser drive circuit 151.

[0051]The photodetector 144 is reflected by the recording surface of the optical disc 10 (70), A section is changed in general in parallel by the object lens 131, Photoelectric conversion of reflected laser beam L' to which the dichroic mirror 140, QWP139, the beam expander 138, the polarization beam splitter 137, the condenser 142, and the hologram plate 143 were transmitted in order is received and carried out, The signal according to the light intensity and the pattern of reflected laser beam L' which received light is outputted to the amplifier 154 connected to the latter part. The signal by which photoelectric conversion was carried

out by the photodetector 144, and even the predetermined level was amplified with the amplifier 154 is outputted to the buffer memory holding the focus-error-detection circuit, the track error detector circuit, and regenerative data which are not illustrated etc. which are not illustrated.

[0052]Based on the focus error amount and the amount of track errors which were outputted from the focus-error-detection circuit which is not illustrated and the track error detector circuit, the object lens 131, By a predetermined direction and the driving current of a size being supplied to the focus control coil and track control coil which are not illustrated. While a focus lock is carried out to the pit sequence 12 or the groove 22 of the optical disc 10 (70), physical relationship with the optical disc 10 (70) is controlled so that trace of the center of the pit sequence 12 or the groove 22 is possible.

[0053]By the way, in the optical disk unit 101 shown in drawing 3, since the numerical apertures NA of the object lens 131 are 0.8-0.9, they are dramatically sensitive to the curvature of the optical disc 10 (70). [ of the quality of a regenerative signal ] The distance between the object lens 131 and the optical disc 10 (70) is also set to 1 mm or less by a stationary state, and it is easy to be influenced by field blur at the time of the optical disc 10 (70) rotating.

[0054]For this reason, the thickness (what added the thickness of the surface cover 15 and the thickness of the glue line 14) of the cover layer 16 which is the distance between the pit sequence 12 (reflection film 13) or the groove 22 (recording layer 24), and the incidence side of the laser beam L, In consideration of field blur, it is necessary to suppress more preferably the curvature permitted by the optical disc 10 (70) to 0.1 mm or less 0.3 mm or less to the radius (60 mm) of the optical disc 10 (70) in the optical disc 10 (70) which is 0.1 mm in general and in which high density recording is possible.

[0055]In this invention, thickness by pasting up the surface cover 15 which is 0.1 mm in general on the resin substrate 11 (21) by the glue line 14 which is photo-curing resin. The pit sequence 12 (reflection film 13) or the groove 22 (recording layer 24) the information surface established by wrap one side. To an information surface and a reverse near field, the equal resin layer 20 with a label or the resin layer 30 (curvature prevention back cover 21 (31)) with a display surface of the surface cover 15 and thickness, Since it pasted up by the glue line 14 and the 2nd glue line 18 that consists of adhesives with a presentation, equal in general, The internal stress by what (the cover layer 16 was formed) the surface cover 15 was stuck for by the rear surface of the resin substrate 11 (21) can be balanced, and since the size of the curvature generated in the rear surface of the resin substrate 11 (21) balances, the curvature exceeding a limit is prevented from arising by the optical disc 10 (70).

[0056]Drawing 4 is a schematic diagram explaining the modification of the optical disc shown in drawing 1. The same numerals are given to the same composition as the composition explained above using drawing 1, and detailed explanation is omitted.

[0057]As shown in drawing 4, in the optical disc 110 for playback, the pit sequence 12 is beforehand formed in one 1.0-mm-thick field [ for example, ] of the resin substrate 11 in general. the pit sequence 12 consists of a thin film of aluminum — the pit sequence 12 and the resin substrate 11 — the whole surface is covered in general with the wrap reflection film 13. Via the glue line 14 which is the photoresist (ultraviolet curing type) adhesives formed so that the whole surface of the reflection film 13 might be covered, the surface cover 15 pastes the reflection film 13, and the cover layer 16 is defined as it with the glue line 14 and the surface cover 15. The thickness which added the surface cover 15 and the glue line 14 is 0.1 mm in general,

and the thickness of the surface cover 15 is 0.075 mm (75 micrometers), for example. The surface cover 15 is formed, for example of polycarbonate.

[0058]In the field by the side of that the pit sequence 12 and the reflection film 13 of the resin substrate 11 are provided, and opposite. Via the glue line 14 used for adhesion with the surface cover 15 and the reflection film 13, and the 2nd glue line 18 that is the photoresist (ultraviolet curing type) adhesives with which the equal presentation was given substantially, It is defined as thickness in general equal to the surface cover 15, and the resin layer 20 with a label by which the label 19 in which the contents of the information beforehand memorized as the pit sequence 12 are shown is printed beforehand is stuck. The curvature prevention back cover 121 is defined by the 2nd glue line 18 and resin layer 20 with a label.

[0059]In this example, the thickness of the resin layer 20 with a label is 0.075 mm (75 micrometers) in general, and the thickness which added the resin layer 20 with a label and the 2nd glue line 18 is 0.1 mm in general. Polycarbonate with equal surface cover 15 and presentation is used for the resin layer 20 with a label desirable, for example.

[0060]Thus, as compared with the optical disc 10 which showed drawing 1 the optical disc 110 shown in drawing 4, the reflection film 13 provided in the near resin substrate 11 of the cover layer 16 (the surface cover 15 and the glue line 14) and the contrary is omitted. Namely, the reflection film 17 of the aluminum provided in the cover layer 16 and opposite side, Although adhesion with aluminum and polycarbonate which is resin substrates is good and does not specify conditions in particular, the reflection film 13 by the side of the pit sequence 12 is a protective film (in this case). Tolerance can secure enough, and by being covered by the glue line 14, when factors, such as contraction and extension, can also be reduced, it is not necessarily required, and it is a rear surface of the resin substrate 11, and it is possible also for the balance of stress omitting, on condition that it becomes in general equal.

[0061]Thus, the optical disc 110 shown in drawing 4, The rear surface 12 of the resin substrate 11, i.e., a pit sequence, to each of the field currently formed and the field of the opposite hand The reflection film 13, When the glue line and the 2nd glue line 14 and 18 which consist of the adhesives with the same presentation are provided and the resin layer 20 with a label and the surface cover 15 of in general equal thickness paste up, Since the mutual internal stress of the glue line from which the grade of contraction or extension changes mainly depending on change of time, environment, etc., and the 2nd glue line 14 and 18 is controlled in general equally, the surface cover 15 is prevented from curving greatly by the influence of [ at the time of hardening of the glue line 14 ].

[0062]Drawing 5 is a schematic diagram explaining the modification of the optical disc shown in drawing 2. The same numerals are given to the same composition as the composition explained above using drawing 2, and detailed explanation is omitted. It is an outline sectional view showing an example of the optical disc which can be written in.

[0063]The signal sequence and the groove 22 which consist of prepits are beforehand formed in one 1.0-mm-thick field of the resin substrate 21 in general, and the optical disc 170 which can be written in is covered with the reflection film 13 which consists of a thin film of aluminum of predetermined thickness as shown in drawing 5. The record film 24 formed in the reflection film 13 so that the whole surface of the reflection film 13 might be covered is formed in predetermined thickness. The record film 24 is a GeSbTe alloy, for example, and is covered with the dielectric protective film 25 of predetermined thickness.

[0064]All over the dielectric protective film 25, the surface cover 15 pastes up by the glue line 14 which is photoresist (ultraviolet curing type) adhesives, and the cover layer 16 is defined by the glue line 14 and the surface cover 15. The thickness which added the surface cover 15 and the glue line 14 is 0.1 mm in general, and the thickness of the surface cover 15 is 0.075 mm (75 micrometers), for example. The surface cover 15 is formed, for example of polycarbonate.

[0065]In the field the signal sequence and the groove 22 which consist of prepit of the resin substrate 21, and by the side of that the reflection film 13 is formed, and opposite. Via the glue line 14 used for adhesion with the surface cover 15 and the reflection film 13, and the 2nd glue line 18 that is the photoresist (ultraviolet curing type) adhesives with which the equal presentation was given substantially, It is defined as thickness in general equal to the surface cover 15, and the resin layer 30 with a display surface in which the display surface 29 which can display the contents of the information recorded on the optical disc 70 is formed is stuck. The curvature prevention back cover 131 is defined by the 2nd glue line 18 and resin layer 30 with a display surface.

[0066]In this example, the thickness of the resin layer 30 with a display surface is 0.075 mm (75 micrometers) in general, and the thickness which added the resin layer 30 with a display surface and the 2nd glue line 18 is 0.1 mm in general. Polycarbonate with equal surface cover 15 and presentation is used for the resin layer 30 with a display surface desirable, for example.

[0067]Thus, the optical disc 170 shown in drawing 5, To each of the signal sequence which consists of the rear surface, i.e., the prepit, of the resin substrate 21, the field in which the groove 22 is formed, and the field of the opposite hand, the reflection film 13, When the glue line and the 2nd glue line 14 and 18 which consist of the adhesives with the same presentation are provided and the resin layer 30 with a display surface and the surface cover 15 of in general equal thickness paste up, Since the mutual internal stress of the glue line from which the grade of contraction or extension changes mainly depending on change of time, environment, etc., and the 2nd glue line 14 and 18 is controlled in general equally, the surface cover 15 is prevented from curving greatly by the influence of [ at the time of hardening of the glue line 14 ].

[0068]Drawing 6 and drawing 7 are schematic diagrams which illustrate another modification of the optical disc for playback and the optical disc which can be written in which were explained above using drawing 1 and drawing 2, respectively. The same numerals are given to the same composition as the composition explained above using drawing 1 and drawing 2, and detailed explanation is omitted.

[0069]As shown in drawing 6, in the optical disc 210 for playback, the pit sequence 12 is beforehand formed in one 1.0-mm-thick field [ for example, ] of the resin substrate 11 in general. the pit sequence 12 consists of a thin film of aluminum, for example — the pit sequence 12 and the resin substrate 11 — the whole surface is covered in general with the wrap reflection film 13.

[0070]It deposits on predetermined thickness so that the whole surface of the reflection film 13 may be covered, and the cover layer 216 which is the photoresist (ultraviolet curing type) resin by which postcure was carried out is formed in the reflection film 13. The thickness of the cover layer 216 is 0.1 mm in general.

[0071]On the other hand in the field by the side of that the pit sequence 12 and the reflection film 13 of the resin substrate 11 are provided, and opposite. The curvature control layer 220 by which the photoresist (ultraviolet curing type) resin in which the characteristic that the size of the internal stress at the time of an equal presentation or hardening becomes in general the same as that of the cover layer 216 substantially

with the cover layer 216 was given was hardened by predetermined thickness by depositing is formed. The curvature control layer 220 is provided with a character string, a pictorial symbol or a sign, an identification signal which show the contents of the information currently beforehand recorded on the pit sequence 12 printing or, for example by sticking a label etc.

[0072] If the printing characteristic at the time of printing the label 221 printed succeedingly is not affected, about light transmission, the curvature control layer 220 mentioned above may be transparent, or may be opaque, and hopes that the thickness is not necessarily equivalent to the cover layer 216, either. However, the curvature control layer 220 can balance with the internal stress which the size of the internal stress produced when self hardens produces when the cover layer 216 hardens in general, it is a rear surface of the resin substrate 11, and it cannot be overemphasized that it is required that curvature should be cancellable.

[0073] Thus, the optical disc 210 shown in drawing 6, To each of the field currently formed and the field of the opposite hand, the rear surface 12, i.e., the pit sequence, of the resin substrate 11, the cover layer 216, Since the curvature control layer 220 which consists of a photo-setting resin to which the characteristic whether the cover layer 216 and a presentation are substantially equal and that the internal stress at the time of hardening in general becomes with the cover layer 216 was given is formed, The internal stress produced in the cover layer 216 from which the grade of contraction or extension mainly changes depending on change of time, environment, etc. can be canceled, and it can deter that the optical disc 210 curves greatly.

[0074] The optical disc 270 which is shown in drawing 7 and which can be written in has the 1.0-mm-thick resin substrate 21 in general, and the reflection film 13 which is a thin film of aluminum of predetermined thickness is formed in the signal sequence which becomes one field of the resin substrate 21 from prepit, and the information surface in which the groove 22 was formed beforehand. It is a GeSbTe alloy at the reflection film 13, for example, and the record film 24 formed so that the whole surface of the reflection film 13 might be covered is formed in predetermined thickness. The record film 24 is covered with the dielectric protective film 25 of predetermined thickness.

[0075] The cover layer 216 hardened by photoresist (ultraviolet curing type) resin accumulating on predetermined thickness is formed in the whole surface of the dielectric protective film 25. The thickness of the cover layer 216 is 0.1 mm in general.

[0076] To the field of the side in which the signal sequence and the groove 22 which consist of prepit of the resin substrate 21, and the reflection film 13 are formed, i.e., an information surface and a reverse near field. The display surface formation part (curvature control layer) 230 which is the photoresist (ultraviolet curing type) resin in which the characteristic that the internal stress at the time of an equal presentation or hardening becomes in general equal to the cover layer 216 substantially with the cover layer 216 was given is formed. The thickness of the display surface formation part (curvature control layer) 230 is 0.1 mm, for example. Thickness may be changed according to the case where the labels (seal), for example, a synthetic paper, which printed the contents of the case where printing (split-face processing is also possible) in which the display surface formation part 230 can write the contents of the information recorded on the optical disc 270 is performed, or information are stuck. However, the display surface formation part 230 can balance with the internal stress which the size of the internal stress produced when self hardens produces

when the cover layer 216 hardens in general, it is a rear surface of the resin substrate 21, and it cannot be overemphasized that it is required that curvature should be cancellable.

[0077] Thus, the optical disc 270 shown in drawing 7, The cover layer 216 which is a photo-setting resin at each of the signal sequence which consists of the rear surface, i.e., the prepit, of the resin substrate 21, the field in which the groove 22 is formed, and the field of the opposite hand, Since the display surface formation part (curvature control layer) 230 which consists of a photo-setting resin to which the characteristic whether the cover layer 216 and a presentation are substantially equal and that the internal stress at the time of hardening in general becomes was given is formed, The internal stress produced in the cover layer 216 from which the grade of contraction or extension mainly changes according to change of time, environment, etc. can be canceled, and it can deter that the optical disc 270 curves greatly.

[0078] As explained above, the optical disc of this invention is provided with the resin layer with a label (or resin layer which can be displayed) formed in the field of the opposite hand of the information surface formed so that the internal stress and balance by the cover layer provided in the information surface side which is one field of a resin substrate might be maintained. Namely, by balancing the internal stress of a cover layer, and the internal stress of a resin layer, The curvature generated with the internal stress (contraction stress) that the cover layer which is pasted together because a cover layer with thin thickness sticks on a resin substrate and is put together as compared with a resin substrate, and is produced in a field becomes inside, Since it is mutually canceled by the curvature produced when the resin layer formed in the field of the opposite hand of an information surface hardens, the curvature of the optical disc after each class hardens is also reduced.

[0079] By thus, the thing for which the rear surface of a resin substrate is substantially formed by the same process, and both sides of an optical disc are made into an in general symmetrical structure. The curvature of the optical disc produced between a resin substrate and each class with the internal stress at the time of a resin layer or a photo-setting resin hardening especially, The distance between an optical disc and an object lens can decrease on a level with the numerical aperture NA available to the optical disk unit using the object lens of 0.8 thru/or 0.9 used as 1 mm or less. Thereby, the numerical aperture NA from which the distance between an optical disc and an object lens is set to 1 mm or less becomes renewable [ the information currently recorded with record of the information using the object lens of 0.8 thru/or 0.9 that storage density is high, and its storage density ].

[0080] Generating of the internal stress between between a resin substrate and the cover layers by the side of an information surface and a resin substrate and an information surface, and a reverse near resin layer, When it can be considered that it produces in the glue line which mainly consists of adhesives (a cover layer and a resin layer are thicker than a glue line), By forming substantially two layers which consist of adhesives at least in the same process, internal stress is canceled mutually and an optical disc with little curvature is obtained.

[0081] The resin layer (resin layer pasted up by the glue line) for canceling the internal stress of the cover layer provided in an information surface, By having considered it as the label layers (or display surface layer which can display the contents of the information recorded on the optical disc) which display the contents of the information currently recorded on the optical disc, in the optical disc for playback. The contents of the information which could display the contents information of the disk and was recorded in the disk which



can be written in can be displayed (writing). It is important to have made the display surface layer into the construction material which can be written in with the writing materials in which elimination like a pencil is possible in the rec/play type optical disc in which the writing in which repetition record is possible is possible in the optical disc which may repeat record and elimination repeatedly.

[0082]

[Effect of the Invention]As opposed to the cover layer which covers the information surface which is one field of the resin substrate of an optical disc according to this invention as explained above, The contents of the information currently recorded on the optical disc are displayed on different one [ from the information surface of a resin substrate ] of other fields, Or the resin layer with a label function which can write in the contents of the information recorded on the optical disc in a process substantially equal to a cover layer. By having provided with symmetrical or symmetrically near composition to the resin substrate, the internal stress produced when forming a cover layer can be canceled, and the good optical disc of the mechanical characteristic represented by curvature can be obtained.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The schematic diagram explaining an example of the optical disc which is this embodiment of the invention.

[Drawing 2]The schematic diagram explaining an example of a different optical disc from the optical disc shown in drawing 1.

[Drawing 3]The schematic diagram explaining an example of the optical disc unit which records information on the optical disc shown in drawing 1 and drawing 2, and plays information from an optical disc.

[Drawing 4]The schematic diagram explaining the modification of the optical disc shown in drawing 1.

[Drawing 5]The schematic diagram explaining the modification of the optical disc shown in drawing 2.

[Drawing 6]The schematic diagram explaining another modification of the optical disc shown in drawing 1.

[Drawing 7]The schematic diagram explaining another modification of the optical disc shown in drawing 2.

[Drawing 8]The schematic diagram explaining the factor which curvature produces in the optical disc which raised storage density.

[Description of Notations]

- 1 ... Pixel,
- 2 ... Opening,
- 3 ... Blanking period between the fields,
- 4 ... MTF within a Nyquist rate,
- 5 ... Clinch strain characteristic,
- 6 ... Return distortion and high resolution conditions,
- 7 ... Liquid crystal display panel
- 8 ... Light source,
- 9 ... Lens system
- 10 ... Screen,
- 11 ... Position control part,
- 12 ... Write signal to a display board.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-367234

(P2002-367234A)

(43) 公開日 平成14年12月20日 (2002. 12. 20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B 7/24	5 7 1	G 1 1 B 7/24	5 7 1 A 5 D 0 2 9
	5 0 1		5 0 1 Z 5 D 1 1 9
	5 3 1		5 3 1 Z
	5 3 3		5 3 3 P
			5 3 3 Z

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-168620 (P2001-168620)

(22) 出願日 平成13年6月4日 (2001. 6. 4)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 平 浩三

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町事業所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5D029 KB20 LA02 LB04 LB07 LB13

LB17 LC11

5D119 AA11 AA22 BA01 BB01 BB02

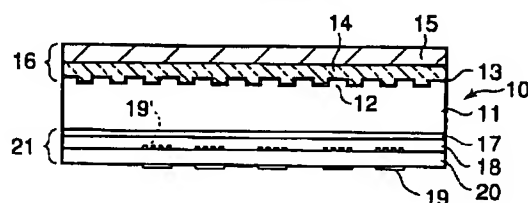
BB03 EB02 JA42 JB02

(54) 【発明の名称】 光ディスクならびにその光ディスクに適した光ディスク装置および情報記録再生方法

(57) 【要約】

【目的】 光硬化樹脂からなるカバー層を有する光ディスクの反りを抑止可能な光ディスク、ならびにその光ディスクに適した光ディスク装置および情報記録再生方法を提供する。

【解決手段】 この発明の光ディスク10は、樹脂基板11の一方の面である情報面をカバーするカバー層16に対し、カバー層と実質的に等しいプロセスで、樹脂基板に対して対称もしくは対称に近い構成で、樹脂基板の情報面とは異なる他の面に、光ディスクに記録されている情報の内容を表示可能なラベル機能付きの樹脂層20が設けられていることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】樹脂基板と、

この樹脂基板の一方の面に形成された反射層もしくは反射層と記録層と、

所定の波長の光が透過可能で、上記反射層もしくは上記反射層と記録層を覆う第 1 の樹脂層と、

上記樹脂基板の上記一方の面とは異なる他の一方の面に設けられ、前記反射層もしくは反射層と記録層に記録されている情報の内容を表示可能であって、前記第 1 の樹脂層と上記樹脂基板との間に生じる応力と釣り合う応力を上記樹脂基板との間に提供可能な第 2 の樹脂層と、を有することを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】前記第 1 の樹脂層および前記第 2 の樹脂層のそれぞれと前記基材（樹脂基板）の間には、実質的に等しい組成または硬化時の内部応力が概ね等しくなるような特性が与えられた光硬化性樹脂がそれぞれ介在されることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 3】前記第 1 の樹脂層および前記第 2 の樹脂層のそれぞれは、前記基材（樹脂基板）に対して対称または対称に準じた構成を有することを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 4】前記第 1 の樹脂層および前記第 2 の樹脂層のそれぞれは、実質的に等しい組成または硬化時の内部応力が概ね等しくなるような特性が与えられた光硬化性樹脂が硬化された層であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 5】前記第 1 の樹脂層および前記第 2 の樹脂層のそれぞれは、前記基材（樹脂基板）に対して対称または対称に準じた構成を有することを特徴とする請求項 4 記載の光ディスク。

【請求項 6】前記第 1 の樹脂層ならびに前記第 2 の樹脂層のそれぞれの厚さは、概ね 0.1 mm で、前記基材（樹脂基板）の厚さは、概ね 1 mm であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 7】前記第 1 の樹脂層および前記第 2 の樹脂層のそれぞれと前記基材（樹脂基板）の間には、実質的に等しい組成または硬化時の内部応力が概ね等しくなるような特性が与えられ、前記第 1 の樹脂層および前記第 2 の樹脂層のそれぞれの厚さに比較して、1/2 よりも薄い光硬化性樹脂がそれぞれ介在されることを特徴とする請求項 6 記載の光ディスク。

【請求項 8】所定の波長の光を出射するレーザ素子と、開口数が 0.85 前後である対物レンズと、この対物レンズを介在させて、樹脂基板と、樹脂基板の一方の面に形成された反射層もしくは反射層と記録層と、所定の波長の光が透過可能で、反射層もしくは反射層と記録層を覆う第 1 の樹脂層と、樹脂基板の一方の面とは異なる他の一方の面に設けられ、反射層もしくは反射層と記録層に記録されている情報の内容を表示可能であって、第 1 の樹脂層と樹脂基板との間に生じる応力と

釣り合う応力を樹脂基板との間に提供可能な第 2 の樹脂層と、を有する光ディスクに、前記レーザ素子からの光を集光して得られた光を受光して光電変換することで、前記光ディスクに記録されている情報に対応する出力を得るフォトディテクタと、を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 9】所定の波長の光を出射するレーザ素子を用いて光を発生させ、

開口数が 0.85 前後である対物レンズにより上記レーザ素子で発生された光を、樹脂基板と、樹脂基板の一方の面に形成された反射層もしくは反射層と記録層と、所定の波長の光が透過可能で、反射層もしくは反射層と記録層を覆う第 1 の樹脂層と、樹脂基板の一方の面とは異なる他の一方の面に設けられ、反射層もしくは反射層と記録層に記録されている情報の内容を表示可能であって、第 1 の樹脂層と樹脂基板との間に生じる応力と釣り合う応力を樹脂基板との間に提供可能な第 2 の樹脂層とを有する光ディスクに、集光し、上記集光された光が光ディスクで反射された光をフォトディテクタにより受光して光電変換することで、前記光ディスクに記録されている情報に対応する出力を得ることを特徴とする情報再生方法。

【請求項 10】所定の波長の光を出射するレーザ素子を用いて光を発生させ、

開口数が 0.85 前後である対物レンズを用い、上記レーザ素子で発生された光の光強度を記録すべき情報に応じて変化させて、樹脂基板と、樹脂基板の一方の面に形成された反射層もしくは反射層と記録層と、所定の波長の光が透過可能で、反射層もしくは反射層と記録層を覆う第 1 の樹脂層と、樹脂基板の一方の面とは異なる他の一方の面に設けられ、反射層もしくは反射層と記録層に記録されている情報の内容を表示可能であって、第 1 の樹脂層と樹脂基板との間に生じる応力と釣り合う応力を樹脂基板との間に提供可能な第 2 の樹脂層とを有する光ディスクに、集光して、上記光ディスクに情報を記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項 11】樹脂基板と、この樹脂基板の少なくとも一方の面に形成された反射層もしくは反射層と記録層と、所定の波長の光が透過可能で、上記反射層もしくは反射層と記録層を覆う第 1 の樹脂層と、樹脂基板の一方の面とは異なる他の一方の面に設けられ、反射層もしくは反射層と記録層に記録されている情報の内容を表示可能であって、第 1 の樹脂層と樹脂基板との間に生じる応力と釣り合う応力を樹脂基板との間に提供可能な第 2 の樹脂層とを有する光ディスクと、所定の波長の光を出射するレーザ素子と、開口数が 0.85 前後である対物レンズと、この対物レンズを、前記光ディスクの前記反射層または記録層に対して、所定の相対位置に位置させるレンズ保持機構と、

前記レーザ素子からの上記所定の波長の光を、前記対物レンズに案内する任意個数の光学要素と、前記光ディスクの反射層で反射された反射光を受光して光電変換することで、前記対物レンズを移動すべき方向および移動量を算出可能な変化量を出力する任意個数のフォトディテクタと、を有することを特徴とする光ディスク装置において、前記レンズ保持機構は、前記対物レンズを、前記対物レンズの作用により所定の集束性が与えられた前記レーザ素子からの光を前記光ディスクの反射層または記録層に集光可能に、前記光ディスクの前記第1の樹脂層の表面に対して1mm未満の距離で対向させるとともに、前記対物レンズは、情報の再生時には、前記光ディスクの反射層または記録層で反射された光を取り込んで前記フォトディテクタが受光可能に、前記光学要素に向けて案内し、情報の記録時には、前記光学要素により伝達された前記レーザ素子からの光を前記記録層に集光することを特徴とする光ディスク装置ならびに情報記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、高密度の情報の記録が可能な光ディスクならびにその光ディスクに適した光ディスク装置および情報記録再生方法に係り、特にカバー層の硬化時に生じる反りの影響を受けにくい光ディスクならびにその光ディスクに適した光ディスク装置および情報記録再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、映像（動画）や音楽等の情報を記録したディスク状媒体（光ディスク）から情報を再生するシステムが開発され、映画ソフトやカラオケソフト等を再生する目的で広く利用されている。

【0003】光ディスクとしては、例えばLD（レーザディスク）や、ビデオCD（ビデオコンパクトディスク）あるいはDVD（デジタルバーサタイルディスク）等が、知られている。なお、最近では、コンピュータの外部記憶装置として利用可能な一回書き込み（追記）型ディスク（CD-R、DVD-ROM）や、書き換え可能型ディスク（CD-RW、DVD-RAM）等も実用化されている。

【0004】上述した光ディスクでは、多くの場合、再生用（記録用）レーザビームが照射される側である情報信号読み出し面（記録面）と反対側の面に、記録されている情報の内容を示すタイトル等が、印刷（またはラベル等の貼りつけ）により付加されている。一方、CD-RWディスクやDVD-RAMディスクに代表される情報の記録が可能な光ディスクは、ユーザが自由にデータを記録することができるものであるから、ディスクの表面（非記録面）には、当然、情報の内容を示す印刷等は、付加されていないが、利用者が情報の内容を示すキ

ーワードや識別のための符号や記号を書き込んだり、シール等を貼りつけることが可能である。

【0005】ところで、市場のさらなる高密度記録の要求に従って、使用するレーザビームの波長を短くし、対物レンズの開口率（以下NAという）を増加させ、記録密度をさらに高めることが提案されている。

【0006】例えば、NA（開口率）が0.8程度の対物レンズを用い、例えば波長400nmのレーザビームを照射して情報を記録し、または再生可能な記録密度の高い光ディスクを考えると、光ディスクのレーザビームが照射される側の表面と記録膜までの距離すなわちカバー層の厚さは、DVDディスクと同様な基板チルト許容すると、図8に示すように、0.1mm程度となる。なお、図8に示す記録密度の高い光ディスク1においても、基板2の材質としてポリカーボネート（PC）が用いられるものとし、DVD（CD）規格の光ディスクと同様に、内径が15mm、外形が120mm、厚さが1.2mmに形成されるとすれば、基材2の厚さは、 $1.2 - 0.1 = 1.1$ mmとなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、厚さが1.1mmの基材2の一方の面4（通常、ビット列が一体に形成され、反射膜3が所定の厚さに堆積されている）に、カバー層7として、厚さが75μmのポリカーボネートシート6を、厚さが25μmの光硬化樹脂からなる接着層5により接着すると、接着層5が硬化する際に、カバー層7に、反りが発生する。

【0008】この反りの程度は、NAが0.8程度である対物レンズと光ディスクとの間の間隔に匹敵する大きさであることから、光ディスクに面ぶれが生じた場合（通常必ず発生する）、光ディスク1のカバー層7と対物レンズ9とが接触する問題がある。

【0009】このことは、光ディスク1から情報を再生し、あるいは光ディスク1に情報を記録する際に、振動あるいは衝撃を生じさせることから、良好な信号の再生および情報の記録を困難なものとす。

【0010】また、現在利用されているCDやDVDタイプの光ディスク1と同様、カバー層7（ポリカーボネートシート6が接着される側）と反対の側に、光ディスク1に記録されている情報の内容を示す印刷8が施されたとしても、上述した反りが低減されることはない。

【0011】なお、特開平4-125827号公報には、透明基板／記録膜層／反射膜層の積層構造で、反射膜層の上に施す保護膜に用いると同一の樹脂により、保護膜と反対側の透明基板上に樹脂膜を形成したことを特徴とするコンパクトディスク対応またはコンパクトディスクROM対応の追記型光ディスクが開示されているが、本発明のように厚さが0.1mm程度のカバー層を想定したものではなく、しかもレーザビームが入射される側が透明基板側（本発明はカバー層側）である点で、

本発明とは異なる。

【0012】この発明の目的は、光硬化樹脂からなるカバー層を有する光ディスクの反りを抑止可能な光ディスク、ならびにその光ディスクに適した光ディスク装置および情報記録再生方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述の目的を達成するためになされたもので、樹脂基板と、この樹脂基板の一方の面に形成された反射層もしくは反射層と記録層と、所定の波長の光が透過可能で、上記反射層もしくは上記反射層と記録層を覆う第1の樹脂層と、上記樹脂基板の上記一方の面とは異なる他の一方の面に設けられ、前記反射層もしくは反射層と記録層に記録されている情報の内容を表示可能であって、前記第1の樹脂層と上記樹脂基板との間に生じる応力と釣り合う応力を上記樹脂基板との間に提供可能な第2の樹脂層と、を有することを特徴とする光ディスクを提供するものである。

【0014】またこの発明は、所定の波長の光を出射するレーザ素子と、開口数が0.85前後である対物レンズと、この対物レンズを介在させて、樹脂基板と、樹脂基板の一方の面に形成された反射層もしくは反射層と記録層と、所定の波長の光が透過可能で、反射層もしくは反射層と記録層を覆う第1の樹脂層と、樹脂基板の一方の面とは異なる他の一方の面に設けられ、反射層もしくは反射層と記録層に記録されている情報の内容を表示可能であって、第1の樹脂層と樹脂基板との間に生じる応力と釣り合う応力を樹脂基板との間に提供可能な第2の樹脂層と、を有する光ディスクに、前記レーザ素子からの光を集光して得られた光を受光して光電変換することで、前記光ディスクに記録されている情報に対応する出力を得るフォトディテクタと、を有することを特徴とする光ディスク装置を提供するものである。

【0015】さらにこの発明は、所定の波長の光を出射するレーザ素子を用いて光を発生させ、開口数が0.85前後である対物レンズにより上記レーザ素子で発生された光を、樹脂基板と、樹脂基板の一方の面に形成された反射層もしくは反射層と記録層と、所定の波長の光が透過可能で、反射層もしくは反射層と記録層を覆う第1の樹脂層と、樹脂基板の一方の面とは異なる他の一方の面に設けられ、反射層もしくは反射層と記録層に記録されている情報の内容を表示可能であって、第1の樹脂層と樹脂基板との間に生じる応力と釣り合う応力を樹脂基板との間に提供可能な第2の樹脂層とを有する光ディスクに、集光し、上記集光された光が光ディスクで反射された光をフォトディテクタにより受光して光電変換することで、前記光ディスクに記録されている情報に対応する出力を得ることを特徴とする情報再生方法を提供するものである。

【0016】またさらにこの発明は、所定の波長の光を出射するレーザ素子を用いて光を発生させ、開口数が

0.85前後である対物レンズを用い、上記レーザ素子で発生された光の光強度を記録すべき情報に応じて変化させて、樹脂基板と、樹脂基板の一方の面に形成された反射層もしくは反射層と記録層と、所定の波長の光が透過可能で、反射層もしくは反射層と記録層を覆う第1の樹脂層と、樹脂基板の一方の面とは異なる他の一方の面に設けられ、反射層もしくは反射層と記録層に記録されている情報の内容を表示可能であって、第1の樹脂層と樹脂基板との間に生じる応力と釣り合う応力を樹脂基板との間に提供可能な第2の樹脂層とを有する光ディスクに、集光して、上記光ディスクに情報を記録することを特徴とする情報記録方法を提供するものである。

【0017】さらにまたこの発明は、樹脂基板と、この樹脂基板の少なくとも一方の面に形成された反射層もしくは反射層と記録層と、所定の波長の光が透過可能で、上記反射層もしくは反射層と記録層を覆う第1の樹脂層と、樹脂基板の一方の面とは異なる他の一方の面に設けられ、反射層もしくは反射層と記録層に記録されている情報の内容を表示可能であって、第1の樹脂層と樹脂基板との間に生じる応力と釣り合う応力を樹脂基板との間に提供可能な第2の樹脂層とを有する光ディスクと、所定の波長の光を出射するレーザ素子と、開口数が0.85前後である対物レンズと、この対物レンズを、前記光ディスクの前記反射層または記録層に対して、所定の相対位置に位置させるレンズ保持機構と、前記レーザ素子からの上記所定の波長の光を、前記対物レンズに案内する任意個数の光学要素と、前記光ディスクの反射層で反射された反射光を受光して光電変換することで、前記対物レンズを移動すべき方向および移動量を算出可能な変化量を出力する任意個数のフォトディテクタと、を有することを特徴とする光ディスク装置において、前記レンズ保持機構は、前記対物レンズを、前記対物レンズの作用により所定の集束性が与えられた前記レーザ素子からの光を前記光ディスクの反射層または記録層に集光可能に、前記光ディスクの前記第1の樹脂層の表面に対して1mm未満の距離で対向させるとともに、前記対物レンズは、情報の再生時には、前記光ディスクの反射層または記録層で反射された光を取り込んで前記フォトディテクタが受光可能に、前記光学要素に向けて案内し、情報の記録時には、前記光学要素により伝達された前記レーザ素子からの光を前記記録層に集光することを特徴とする光ディスク装置ならびに情報記録再生方法を提供するものである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0019】図1は、この発明の一実施例である記録密度の高い光ディスクであって、再生用の光ディスクの一例を示す概略断面図である。

【0020】図1に示す光ディスク10は、外径が12

0mmで、内径が15mmで、厚さが1.2mm±0.03mmであり、既に普及しているCD規格やDVD規格の光ディスクと同じ寸法である。

【0021】光ディスク10は、所定の厚さ、例えば厚さが概ね1.0mmである樹脂基板11を有している。樹脂基板11の一方の面には、ビット列(プリビット)12が予め形成されている。

【0022】ビット列12は、例えば厚さ70nmのアルミニウムの薄膜からなり、ビット列12および樹脂基板11の概ね全面を覆う反射膜13により覆われている。

【0023】反射膜13には、反射膜13の全面を覆うように設けられた光硬化性(紫外線硬化型)接着剤である接着層14を介して、表面カバー15が接着されている。従って、接着層14と表面カバー15とにより、カバー層16が定義される。

【0024】なお、表面カバー15と接着層14とを足し合わせた厚さは、概ね0.1mmで、表面カバー15の厚さは、例えば0.075mm(75μm)であり、接着層14の厚さは、カバー層16の厚さの1/2よりも薄い0.025mm(25μm)である。また、表面カバー15は、例えばポリカーボネート(PC)により形成される。

【0025】樹脂基板11のビット列12と反射膜13が設けられている側と反対の側の面には、例えばアルミニウムの薄膜であって、反射膜13と実質的に等しい厚さが与えられ、反射膜13と同様に作用する第2の反射膜17が形成されている。

【0026】第2の反射膜17には、表面カバー15と反射膜13との接着に利用される接着層14と実質的に等しい組成が与えられた光硬化性(紫外線硬化型)接着剤である第2の接着層18を介して、表面カバー15と概ね等しい厚さに定義され、ビット列12として予め記憶されている情報の内容を示すラベル19が予め印刷されているラベル付き樹脂層20が、貼りつけられている。なお、第2の接着層18とラベル付き樹脂層20とにより、反り防止背面カバー21が定義される。また、この例では、ラベル付き樹脂層20の厚さは、概ね0.075mm(75μm)で、第2の接着層18の厚さは、ラベル付き樹脂層20の厚さの1/2よりも薄い0.025mm(25μm)であり、ラベル付き樹脂層20と第2の接着層18とを足し合わせた厚さは、概ね0.1mmである。また、ラベル付き樹脂層20には、好ましくは、例えば表面カバー15と組成の等しいポリカーボネートが用いられる。

【0027】このように、図1に示した光ディスク10は、樹脂基板11の表裏、すなわちビット列12が形成されている面ならびにその反対側の面のそれぞれに、反射膜および第2の反射膜13、17と、組成が同じ接着剤からなる接着層および第2の接着層14、18とが設

けられて、概ね等しい厚さのラベル付き樹脂層20と表面カバー15とが接着されることにより、主として時間や環境等の変化に依存して収縮や伸長の程度が変化する接着層および第2の接着層14、18の相互の内部応力が概ね等しく制御されるので、接着層14の硬化時の影響により、表面カバー15が大きく反ることが防止される。

【0028】また、ラベル付き樹脂層20は、光ディスク10に記録されている情報の内容を、ユーザに、一目でわからせることができる。なお、ラベル付き樹脂層20に予め印刷されるラベル19は、図1に点線(19')で示すように、第2の接着層18と接する(ディスク10の内面)側に設けられてもよい。

【0029】ところで、光ディスク10内に応力を発生する要因は、接着層14が主であるため、ラベル付き樹脂層20とビット列12側に設けられる表面カバー15とは必ずしも全く同一組成のポリカーボネートである必要はなく、ラベル19を印刷する際の印刷のしやすさ(印刷特性)を考慮して、厚さや材質を、適宜変更することも可能である。なお、ラベル19は、必ずしも、文字等である必要はなく、図形や記号または単なる着色のみであってもよい。

【0030】図2は、図1に示した光ディスクであって、書き込み可能な光ディスクの一例を示す概略断面図である。

【0031】図2に示す光ディスク70は、外径が120mmで、内径が15mmで、厚さが1.2mm±0.03mmであり、既に普及しているCD規格やDVD規格の光ディスクと同じ寸法である。

【0032】光ディスク70は、所定の厚さ、例えば厚さが概ね1.0mmである樹脂基板21を有している。樹脂基板21の一方の面には、プリビットからなる信号列とグループ22が予め形成されている。

【0033】プリビットからなる信号列とグループ22は、所定の厚さのアルミニウムの薄膜からなり、プリビットからなる信号列とグループ22および樹脂基板21の概ね全面を覆う反射膜13により覆われている。

【0034】反射膜13には、反射膜13の全面を覆うように設けられた記録膜24が所定の厚さに形成されている。なお、記録膜24は、例えばGeSbTe合金であり、所定の厚さの誘電体保護膜25により覆われている。

【0035】誘電体保護膜25の全面には、光硬化性(紫外線硬化型)接着剤である接着層14により表面カバー15が接着されている。従って、接着層14と表面カバー15とにより、カバー層16が定義される。

【0036】なお、表面カバー15と接着層14とを足し合わせた厚さは、概ね0.1mmで、表面カバー15の厚さは、例えば0.075mm(75μm)である。また、表面カバー15は、例えばポリカーボネートによ

り形成される。

【0037】樹脂基板21のプリビットからなる信号列とグループ22と反射膜13が設けられている側と反対の側の面には、例えばアルミニウムの薄膜であって、反射膜13と実質的に等しい厚さが与えられ、反射膜13と同様に作用する第2の反射膜17が形成されている。

【0038】第2の反射膜17には、表面カバー15と反射膜13との接着に利用される接着層14と実質的に等しい組成が与えられた光硬化性（紫外線硬化型）接着剤である第2の接着層18を介して、表面カバー15と概ね等しい厚さに定義され、光ディスク70に記録された情報の内容を表示することのできる表示面29が形成されている表示面付き樹脂層30が、貼りつけられている。なお、第2の接着層18と表示面付き樹脂層30とにより、反り防止背面カバー31が定義される。

【0039】また、この例では、表示面付き樹脂層30の厚さは、概ね0.075mm（75μm）で、表示面付き樹脂層30と第2の接着層18とを足し合わせた厚さは、概ね0.1mmである。また、表示面付き樹脂層30には、好ましくは、例えば表面カバー15と組成の等しいポリカーボネートが用いられる。

【0040】このように、図2に示した光ディスク70は、樹脂基板21の表裏、すなわちグループ22が形成されている面ならびにその反対側の面のそれぞれに、反射膜および第2の反射膜13、17と、組成が同じ接着剤からなる接着層および第2の接着層14、18とが設けられて、概ね等しい厚さの表示面付き樹脂層30と表面カバー15とが接着されることにより、主として時間や環境等の変化に依存して収縮や伸長の程度が変化する接着層および第2の接着層14、18の相互の内部応力が概ね等しく制御されるので、接着層14の硬化時の影響により、表面カバー15が大きく反ることが防止される。

【0041】また、表示面付き樹脂層30は、光ディスク70に、ユーザにより記録された情報の内容を、ユーザが記録（表示）可能であるから、ユーザが、光ディスク70に記録されている内容を把握し、その内容を示す表示を、鉛筆やサインペン等により書き込むことにより、光ディスク70に記録された情報の内容を、一目でわからせることができる。

【0042】なお、光ディスク70内に応力を発生する要因は、接着層14が主であるため、表示面付き樹脂層30とプリビットからなる信号列とグループ22側に設けられる表面カバー15とは必ずしも全く同一組成のポリカーボネートである必要はなく、表示面29を形成する際の形成の容易さ（印刷特性）を考慮して、厚さや材質を、適宜変更することも可能である。なお、表示面29が不透明な粗面に加工されている場合には、鉛筆等による書き込みと消去が可能である。

【0043】図3は、図1および図2に示した光ディス

クに情報を書き込み、あるいは図1に示した光ディスクから情報を再生可能な光ディスク装置（情報記録再生装置）の例を示す概略ブロック図である。

【0044】図3に示す光ディスク装置101は、記録密度の高い光ディスク10（70）の所定の位置、すなわちビット列12またはグループ22に所定の波長、例えば400nmの波長のレーザビームLを集光する対物レンズ131を有している。なお、対物レンズ131は、所定の集束力が与えられた第1および第2のレンズ131aおよび131bが積層された複合レンズである。また、第1および第2のレンズ131a、131bにより提供される対物レンズ131としての合成開口数（単レンズの開口数と同一である）NAは、表面カバー15の厚さが0.1mmであることを考慮して、0.8ないし0.9に設定されている。

【0045】対物レンズ131には、折り返しミラー132により、半導体レーザ（レーザ素子）133からの波長400nmのレーザビームLが入射される。

【0046】折り返しミラー132にレーザビームLを入射可能な位置には、レーザ素子133から放射されたレーザビームLをコリメートするコリメートレンズ134、レーザビームLに、所定の回折成分を与える回折格子（グレーティング）135、光ディスク10（70）へ向けられるレーザビームLに所定の特性を与えるλ/2板（HWP）136、レーザ素子133から光ディスク10（70）へ向けられるレーザビームLと光ディスク10（70）の反射膜13で反射された反射レーザビームLを分離する偏光ビームスプリッタ137、光ディスク10（70）へ向かうレーザビームLの直径を増大するための任意個数の光学要素の組み合わせであるビームエキスパンダ138、光ディスク10（70）へ向けられるレーザビームLと反射された反射レーザビームLとのアイソレーションを整合するためのλ/4板（QWP）139、およびダイクロイックミラー140（図3では平面的に示されている）等が、順に設けられている。

【0047】偏光ビームスプリッタ137のレーザ素子133側の面で光ディスク10（70）に向かうレーザビームLの一部が反射される方向には、その反射された一部のレーザビームを受光して光電変換し、レーザ素子133から放射されたレーザビームLの光強度をモニターするためのフォトディテクタ141が設けられている。なお、フォトディテクタ141の受光面の図示しないカバーガラスで再び反射されたレーザビームの一部が、レーザ素子133や以下に説明する再生用のフォトディテクタ144に入射することのないように、フォトディテクタ141は、レーザ素子133から光ディスク10（70）に向かうレーザビームLの主光線に対して、任意の角度だけ傾けた状態で配置されている。

【0048】偏光ビームスプリッタ137により分離さ



れた反射レーザービームL'が案内される方向には、反射レーザービームL'に所定の集束性を与える集束レンズ142、光ディスク10(70)に向かうレーザービームL'に回折格子135を介して与えられた回折特性を利用して反射レーザービームに所定の結像パターンを与えるホログラムプレート(HOE)143およびホログラムプレート143により所定の結像パターンが与えられた反射レーザービームL'を受光して光電変換し、光ディスク10(70)に記録されている情報を再生するとともに、光ディスク10(70)に設けられているビット列12(反射膜13)またはグループ22(記録層24)と対物レンズ131の相対的な位置関係を、所定の条件内に設定するためのサーボ信号を生成するためのフォトディテクタ144が設けられている。

【0049】図3に示した光ディスク装置101においては、レーザー素子133から放射されたレーザービームLの光強度は、フォトディテクタ141により検出された光強度に基づいてAPC回路152からレーザービームLの光強度の変動がレーザー駆動回路151にフィードバックされることで、管理される。

【0050】レーザー駆動回路151には、記録すべき情報が入力された場合に、レーザー素子133から出力される記録用レーザービームの光強度を記録すべき情報に応じて強度変調するための記録信号発生器153が接続されている。

【0051】フォトディテクタ144は、光ディスク10(70)の記録面で反射され、対物レンズ131により断面が概ね平行に変換され、ダイクロイックミラー140、QWP139、ビームエキスパンダ138、偏光ビームスプリッタ137、集光レンズ142、およびホログラムプレート143を順に伝達された反射レーザービームL'を受光して光電変換し、後段に接続されている増幅器154に、受光した反射レーザービームL'の光強度およびパターンに応じた信号を出力する。なお、フォトディテクタ144で光電変換され、増幅器154で所定のレベルまで増幅された信号は、図示しないフォーカスエラー検出回路、トラックエラー検出回路および再生データを保持する図示しないバッファメモリ等に出力される。

【0052】対物レンズ131は、図示しないフォーカスエラー検出回路ならびにトラックエラー検出回路から出力されたフォーカスエラー量とトラックエラー量に基づいて、図示しないフォーカス制御コイルおよびトラック制御コイルに、所定の方向および大きさの駆動電流が供給されることで、光ディスク10(70)のビット列12あるいはグループ22に対してフォーカスロックされるとともに、ビット列12あるいはグループ22の中心をトレース可能に、光ディスク10(70)との位置関係が制御される。

【0053】ところで、図3に示した光ディスク装置1

01では、対物レンズ131の開口数NAは、0.8~0.9であるから、再生信号の品質は、光ディスク10(70)の反りに対して、非常に敏感である。また、対物レンズ131と光ディスク10(70)との間の距離も定常状態で1mm以下となり、光ディスク10(70)が回転される際の面ぶれの影響も受けやすい。

【0054】このため、ビット列12(反射膜13)あるいはグループ22(記録層24)とレーザービームLの入射側との間の距離であるカバー層16の厚み(表面カバー15の厚さと接着層14の厚さを足し合わせたもの)が、概ね0.1mmである高密度記録可能な光ディスク10(70)においては、光ディスク10(70)に許容される反りは、光ディスク10(70)の半径(60mm)に対して0.3mm以下、より好ましくは、面ぶれを考慮して、0.1mm以下に抑える必要がある。

【0055】この発明では、厚さが概ね0.1mmの表面カバー15を、光硬化樹脂である接着層14により樹脂基板11(21)に接着することで、ビット列12

(反射膜13)またはグループ22(記録層24)が設けられている情報面を覆う一方で、情報面と反対の側の面に、表面カバー15と厚さの等しいラベル付き樹脂層20または表示面付き樹脂層30(反り防止背面カバー21(31))を、接着層14と概ね組成が等しい接着剤からなる第2の接着層18により接着したので、樹脂基板11(21)の表裏で表面カバー15を貼りつけた(カバー層16を設けた)ことによる内部応力のバランスがとれ、樹脂基板11(21)の表裏で発生する反りの大きさが釣り合うので、光ディスク10(70)に、限度を越える反りが生じることが防止される。

【0056】図4は、図1に示した光ディスクの変形例を説明する概略図である。なお、図1を用いて前に説明した構成と同一の構成には同じ符号を附して、詳細な説明を省略する。

【0057】図4に示すように、再生用の光ディスク110においては、例えば厚さが概ね1.0mmである樹脂基板11の一方の面に、ビット列12が予め形成されている。ビット列12は、アルミニウムの薄膜からなり、ビット列12および樹脂基板11の概ね全面を覆う反射膜13により覆われている。反射膜13には、反射膜13の全面を覆うように設けられた光硬化性(紫外線硬化型)接着剤である接着層14を介して、表面カバー15が接着され、接着層14と表面カバー15とにより、カバー層16が定義される。なお、表面カバー15と接着層14とを足し合わせた厚さは、概ね0.1mmで、表面カバー15の厚さは、例えば0.075mm(75μm)である。また、表面カバー15は、例えばポリカーボネートにより形成される。

【0058】樹脂基板11のビット列12と反射膜13が設けられている側と反対の側の面には、表面カバー1

5と反射膜13との接着に利用される接着層14と実質的に等しい組成が与えられた光硬化性（紫外線硬化型）接着剤である第2の接着層18を介して、表面カバー15と概ね等しい厚さに定義され、ピット列12として予め記憶されている情報の内容を示すラベル19が予め印刷されているラベル付き樹脂層20が、貼りつけられている。なお、第2の接着層18とラベル付き樹脂層20とにより、反り防止背面カバー121が定義される。

【0059】また、この例では、ラベル付き樹脂層20の厚さは、概ね0.075mm（75μm）で、ラベル付き樹脂層20と第2の接着層18とを足し合わせた厚さは、概ね0.1mmである。また、ラベル付き樹脂層20には、好ましくは、例えば表面カバー15と組成の等しいポリカーボネートが用いられる。

【0060】このように、図4に示す光ディスク110は、図1に示した光ディスク10に比較して、カバー層16（表面カバー15と接着層14）と反対側の樹脂基板11に設けられる反射膜13が省略されたものである。すなわち、カバー層16と反対側に設けられるアルミニウムの反射膜17は、アルミニウムと樹脂基板であるポリカーボネートとの密着が良好で、特に条件を特定しないが、ピット列12側の反射膜13が保護膜（この場合は、接着層14）で覆われることにより耐性が十分確保でき、収縮や伸長等の要因も低減可能である場合には、必ずしも必要ではなく、樹脂基板11の表裏で、応力のバランスが概ね等しくなることを条件に、省略することも可能である。

【0061】このように、図4に示した光ディスク110は、樹脂基板11の表裏、すなわちピット列12が形成されている面ならびにその反対側の面のそれぞれに、反射膜13と、組成が同じ接着剤からなる接着層および第2の接着層14、18とが設けられて、概ね等しい厚さのラベル付き樹脂層20と表面カバー15とが接着されることにより、主として時間や環境等の変化に依存して収縮や伸長の程度が変化する接着層および第2の接着層14、18の相互の内部応力が概ね等しく制御されるので、接着層14の硬化時の影響により、表面カバー15が大きく反ることが防止される。

【0062】図5は、図2に示した光ディスクの変形例を説明する概略図である。なお、図2を用いて前に説明した構成と同一の構成には同じ符号を附して、詳細な説明を省略する。書き込み可能な光ディスクの一例を示す概略断面図である。

【0063】図5に示す通り、書き込み可能な光ディスク170は、厚さが概ね1.0mmである樹脂基板21の一方の面には、プリピットからなる信号列とグループ22が予め形成され、所定の厚さのアルミニウムの薄膜からなる反射膜13により覆われている。反射膜13には、反射膜13の全面を覆うように設けられた記録膜24が所定の厚さに形成されている。なお、記録膜24

は、例えばGeSbTe合金であり、所定の厚さの誘電体保護膜25により覆われている。

【0064】誘電体保護膜25の全面には、光硬化性（紫外線硬化型）接着剤である接着層14により表面カバー15が接着され、接着層14と表面カバー15とにより、カバー層16が定義される。なお、表面カバー15と接着層14とを足し合わせた厚さは、概ね0.1mmで、表面カバー15の厚さは、例えば0.075mm（75μm）である。また、表面カバー15は、例えばポリカーボネートにより形成される。

【0065】樹脂基板21のプリピットからなる信号列とグループ22と反射膜13が設けられている側と反対の側の面には、表面カバー15と反射膜13との接着に利用される接着層14と実質的に等しい組成が与えられた光硬化性（紫外線硬化型）接着剤である第2の接着層18を介して、表面カバー15と概ね等しい厚さに定義され、光ディスク70に記録された情報の内容を表示することのできる表示面29が形成されている表示面付き樹脂層30が、貼りつけられている。なお、第2の接着層18と表示面付き樹脂層30とにより、反り防止背面カバー131が定義される。

【0066】また、この例では、表示面付き樹脂層30の厚さは、概ね0.075mm（75μm）で、表示面付き樹脂層30と第2の接着層18とを足し合わせた厚さは、概ね0.1mmである。また、表示面付き樹脂層30には、好ましくは、例えば表面カバー15と組成の等しいポリカーボネートが用いられる。

【0067】このように、図5に示した光ディスク170は、樹脂基板21の表裏すなわちプリピットからなる信号列とグループ22が形成されている面ならびにその反対側の面のそれぞれに、反射膜13と、組成が同じ接着剤からなる接着層および第2の接着層14、18とが設けられて、概ね等しい厚さの表示面付き樹脂層30と表面カバー15とが接着されることにより、主として時間や環境等の変化に依存して収縮や伸長の程度が変化する接着層および第2の接着層14、18の相互の内部応力が概ね等しく制御されるので、接着層14の硬化時の影響により、表面カバー15が大きく反ることが防止される。

【0068】図6および図7は、それぞれ、図1および図2を用いて前に説明した再生用光ディスクおよび書き込み可能な光ディスクのさらに別の変形例を説明する概略図である。なお、図1および図2を用いて前に説明した構成と同一の構成には同じ符号を附して、詳細な説明を省略する。

【0069】図6に示すように、再生用の光ディスク210においては、例えば厚さが概ね1.0mmである樹脂基板11の一方の面に、ピット列12が予め形成されている。ピット列12は、例えばアルミニウムの薄膜からなり、ピット列12および樹脂基板11の概ね全面を

覆う反射膜 13 により覆われている。

【0070】反射膜 13 には、反射膜 13 の全面を覆うように所定の厚さに堆積され、その後硬化された光硬化性（紫外線硬化型）樹脂であるカバー層 216 が形成されている。なお、カバー層 216 の厚さは、概ね 0.1 mm である。

【0071】一方、樹脂基板 11 のピット列 12 と反射膜 13 が設けられている側と反対の側の面には、カバー層 216 と実質的に等しい組成または硬化時の内部応力の大きさがカバー層 216 と概ね同一となるような特性が与えられた光硬化性（紫外線硬化型）樹脂が所定の厚さに堆積されて硬化された反り制御層 220 が形成されている。なお、反り制御層 220 には、例えば印刷により、あるいはラベル等が貼りつけられることにより、ピット列 12 に予め記録されている情報の内容を示す文字列や絵文字もしくは記号および識別符号等が提供される。

【0072】上述した反り制御層 220 は、引き続き印刷されるラベル 221 を印刷する際の印刷特性に影響を与えないものであれば、光透過については、透明でも不透明でよく、その厚さも必ずしもカバー層 216 と同等でなくともよい。但し、反り制御層 220 は、自身が硬化する際に生じる内部応力の大きさがカバー層 216 が硬化する際に生じる内部応力と概ね釣り合うことができ、樹脂基板 11 の表裏で、反りをキャンセルできることが要求されることはいうまでもない。

【0073】このように、図 6 に示した光ディスク 210 は、樹脂基板 11 の表裏すなわちピット列 12 が形成されている面ならびにその反対側の面のそれぞれに、カバー層 216 と、カバー層 216 と組成が実質的に等しいか硬化時の内部応力がカバー層 216 と概ね等しくなるような特性が与えられた光硬化性樹脂からなる反り制御層 220 とが設けられているので、主に時間や環境等の変化に依存して収縮や伸長の程度が変化するカバー層 216 に生じる内部応力をキャンセルでき、光ディスク 210 が大きく反ることを抑止できる。

【0074】図 7 に示す書き込み可能な光ディスク 270 は、厚さが概ね 1.0 mm である樹脂基板 21 を有し、樹脂基板 21 の一方の面に、プリピットからなる信号列とグループ 22 が予め形成された情報面には、所定の厚さのアルミニウムの薄膜である反射膜 13 が設けられている。反射膜 13 には、例えば GeSbTe 合金であり、反射膜 13 の全面を覆うように設けられた記録膜 24 が所定の厚さに形成されている。なお、記録膜 24 は、所定の厚さの誘電体保護膜 25 により覆われている。

【0075】誘電体保護膜 25 の全面には、光硬化性（紫外線硬化型）樹脂が所定の厚さに堆積されて硬化されたカバー層 216 が設けられている。なお、カバー層 216 の厚さは、概ね 0.1 mm である。

【0076】樹脂基板 21 のプリピットからなる信号列とグループ 22 と反射膜 13 が設けられている側の面すなわち情報面と反対の側の面には、カバー層 216 と実質的に等しい組成または硬化時の内部応力がカバー層 216 と概ね等しくなるような特性が与えられた光硬化性（紫外線硬化型）樹脂である表示面形成部（反り制御層）230 が形成されている。なお、表示面形成部（反り制御層）230 の厚さは、例えば 0.1 mm である。また、表示面形成部 230 は、光ディスク 270 に記録した情報の内容を書き込み可能な印刷（粗面加工も可）が施される場合や情報の内容をプリントしたラベル（シール）類、例えば合成紙が貼りつけられる場合にに応じて、厚さが変更されてもよい。但し、表示面形成部 230 は、自身が硬化する際に生じる内部応力の大きさがカバー層 216 が硬化する際に生じる内部応力と概ね釣り合うことができ、樹脂基板 21 の表裏で、反りをキャンセルできることが要求されることはいうまでもない。

【0077】このように、図 7 に示した光ディスク 270 は、樹脂基板 21 の表裏すなわちプリピットからなる信号列とグループ 22 が形成されている面ならびにその反対側の面のそれぞれに、光硬化性樹脂であるカバー層 216 と、カバー層 216 と組成が実質的に等しいか硬化時の内部応力が概ね等しくなるような特性が与えられた光硬化性樹脂からなる表示面形成部（反り制御層）230 とが設けられているので、主に時間や環境等の変化に応じて収縮や伸長の程度が変化するカバー層 216 に生じる内部応力をキャンセルでき、光ディスク 270 が大きく反ることを抑止できる。

【0078】以上説明したように、この発明の光ディスクは、樹脂基板の一方の面である情報面に設けられるカバー層による内部応力とバランスがとれるよう形成された情報面の反対側の面に形成されるラベル付き樹脂層（または表示可能樹脂層）を備えている。すなわち、カバー層の内部応力と樹脂層の内部応力とのバランスがとられることにより、樹脂基板に比較して厚さの薄いカバー層が樹脂基板に貼り合わさることで貼り合わせ面に生じるカバー層が内側になるような内部応力（収縮応力）により発生する反りが、情報面の反対側の面に形成される樹脂層が硬化する際に生じる反りにより互いにキャンセルされるので各層が硬化した後の光ディスクの反りも低減される。

【0079】このように、樹脂基板の表裏を、実質的に同様のプロセスにより形成して、光ディスクの両面を概ね対称な構造とすることで、樹脂基板と各層との間、特に、樹脂層あるいは光硬化性樹脂が硬化する際の内部応力により生じる光ディスクの反りを、光ディスクと対物レンズとの間の距離が 1 mm 以下となる開口数 NA が 0.8 ないし 0.9 の対物レンズを用いる光ディスク装置に利用可能なレベルに低減できる。これにより、光ディスクと対物レンズとの間の距離が 1 mm 以下となる開

口数NAが0.8ないし0.9の対物レンズを用いる記録密度の高い情報の記録およびその記録密度で記録されている情報の再生が可能となる。

【0080】なお、樹脂基板と情報面側のカバー層との間および樹脂基板と情報面と反対の側の樹脂層との間の内部応力の発生が、主として接着剤からなる接着層で生じると見なすことのできる（カバー層および樹脂層が接着層よりも厚い）場合には、少なくとも接着剤からなる2つの層を実質的に同一のプロセスで形成することにより、内部応力が相互にキャンセルされ、反りの少ない光ディスクが得られる。

【0081】また、情報面に設けられるカバー層の内部応力をキャンセルするための樹脂層（接着層により接着された樹脂層）を、光ディスクに記録されている情報の内容を表示するラベル層（または光ディスクに記録した情報の内容を表示可能な表示面層）としたことにより、再生用の光ディスクでは、そのディスクのコンテンツ情報を表示でき、また書き込み可能なディスクにおいては、記録した情報の内容を表示（書き込み）可能である。なお、表示面層を、繰り返し記録が可能な書き込み可能な録再型の光ディスクにおいては、鉛筆のような消去可能な筆記用具で書き込むことのできる材質としたことは、何度も記録や消去を繰り返す可能性のある光ディスクにおいて、重要である。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、光ディスクの樹脂基板の一方の面である情報面をカバーするカバー層に対し、樹脂基板の情報面とは異なる他の一方の面に、光ディスクに記録されている情報の内容を表示し、もしくは光ディスクに記録した情報の内容を書き込み可能なラベル機能付きの樹脂層を、カバー層と実質的に等しいプロセスで、樹脂基板に対して対称もしくは対称に近い構成で設けたことにより、カバー層を形成する際に生じる内部応力をキャンセルでき、反りに

代表される機械特性の良い光ディスクを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態である光ディスクの一例を説明する概略図。

【図2】図1に示した光ディスクとは異なる光ディスクの一例を説明する概略図。

【図3】図1および図2に示した光ディスクに情報を記録し、また光ディスクから情報を再生する光ディスク装置の一例を説明する概略図。

【図4】図1に示した光ディスクの変形例を説明する概略図。

【図5】図2に示した光ディスクの変形例を説明する概略図。

【図6】図1に示した光ディスクのさらに別の変形例を説明する概略図。

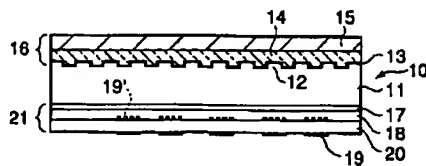
【図7】図2に示した光ディスクのさらに別の変形例を説明する概略図。

【図8】記録密度を高めた光ディスクに反りが生じる要因を説明する概略図。

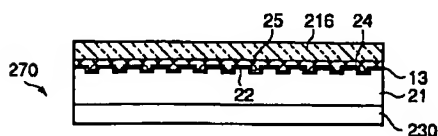
【符号の説明】

- 1・・・画素、
- 2・・・開口部、
- 3・・・フィールド間ブランキング期間、
- 4・・・ナイキスト周波数以内のMTF、
- 5・・・折り返し歪み特性、
- 6・・・返し歪み・高解像度条件、
- 7・・・液晶表示パネル、
- 8・・・光源、
- 9・・・レンズ系、
- 10・・・スクリーン、
- 11・・・位置制御部、
- 12・・・表示装置基板への書き込み信号。

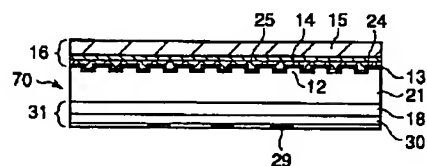
【図1】



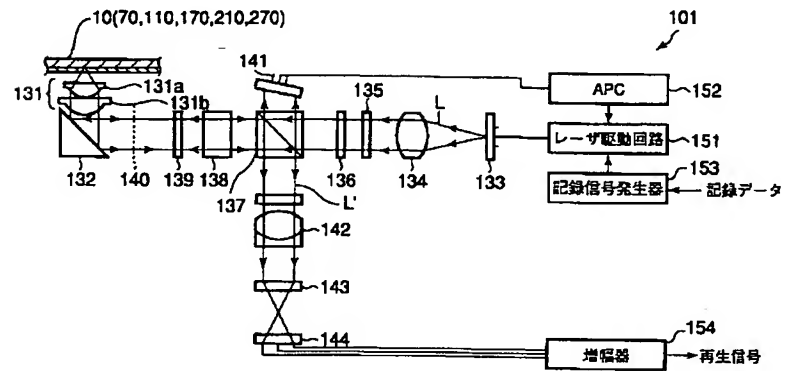
【図7】



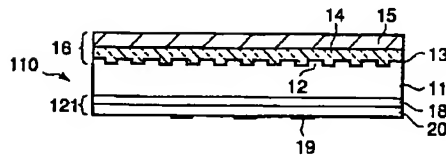
【図2】



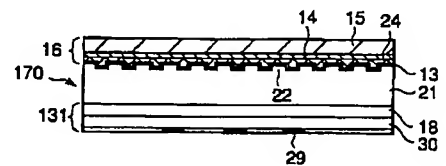
【図3】



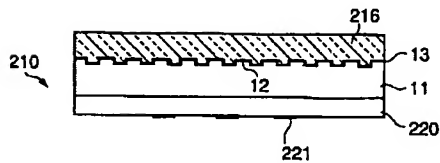
【図4】



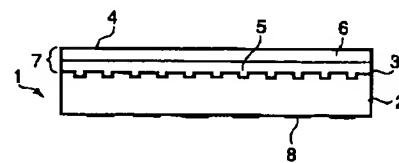
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G11B 7/24

識別記号

535

538

7/12

FI

G11B 7/24

7/12

テ-マ-ド (参考)

535G

535K

538V